

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-265167

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月28日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>  
G 0 9 G 3/34  
3/16  
H 0 4 N 9/12

識別記号

F I  
G 0 9 G 3/34 C  
3/16 C  
H 0 4 N 9/12 A

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-4931

(22) 出願日 平成11年(1999) 1月12日

(31) 優先権主張番号 0 9 / 0 1 2 , 8 4 2

(32) 優先日 1998年1月23日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 590000846

イーストマン コダック カンパニー  
アメリカ合衆国, ニューヨーク14650, ロ  
チェスター, ステイト ストリート343

(72) 発明者 シン ウェン

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 ロチェ  
スター ティルストーン プレイス 70

(72) 発明者 ステイーブン ディー マックリーン

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 ウェブ  
スター ダニー ドライブ 963

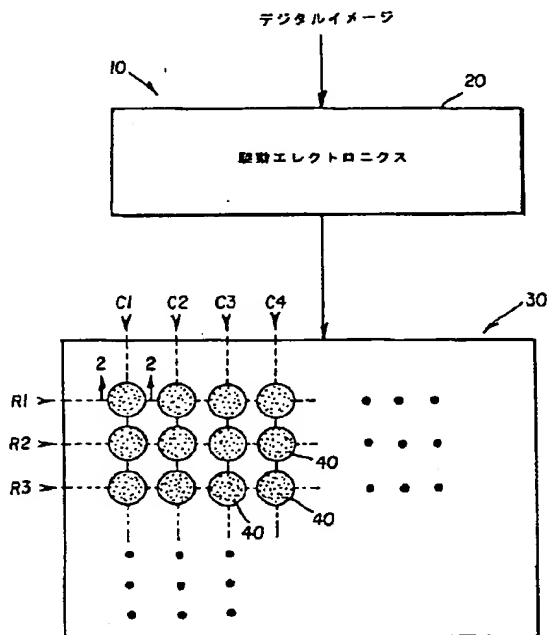
(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54) 【発明の名称】 非発光型カラーディスプレイ装置

(57) 【要約】

【課題】 低パワーを必要とし且つ高画質なイメージを生成することができる非発光型カラーディスプレイ装置、並びに非発光型カラーディスプレイ装置のための多重化アドレッシング手法を、提供する。

【解決手段】 入力イメージに反応して該イメージを示す複数のカラー画素を表示する非発光型カラー電子ディスプレイ装置10を提供する。ディスプレイ画素40は、印加された電界に反応してマトリクスに配置され且つ該印加された電界に応じて該ディスプレイ中の色濃度を変えるように構成されている。駆動エレクトロニクス20は、このディスプレイ画素40に対して選択的に電界を生成して所望の色濃度の画素を生成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力イメージに反応して該イメージを示す複数のカラー画素を表示する、非発光型カラーディスプレイ装置であって、

a) 印加された電界に反応してマトリクスに配置され、且つ該印加された電界に応じて該ディスプレイ中の色濃度を変えるように構成されている、電界駆動型固相粒子と、

b) 該電界駆動型固相粒子に対して選択的に電界を生成して、所望の色濃度の画素を生成する、電気的ドライバ手段と、を備える、非発光型カラーディスプレイ装置、

【請求項2】 入力イメージに反応して該イメージを示す複数のカラー画素を表示する、非発光型カラーディスプレイ装置であって、

a) 印加された電界に反応してマトリクスに配置され且つ該印加された電界に応じて該ディスプレイ中の色濃度を変えるように構成されている電界駆動型固相粒子を含む、該ディスプレイと、

b) 複数の電極ペアであって、各々のペアが画素において交差して、該電界駆動型固相粒子に互いに反対方向の2方向の電界を印加する、電極ペアと、

c) 該電極に結合されて、電極が所望の方向の電界を生成して所望の色濃度を生成するように電極に対して選択的に電圧を印加する、電気的ドライバ手段と、を備える、非発光型カラーディスプレイ装置、

【請求項3】 請求項2に記載の非発光型カラーディスプレイ装置であって、前記電気的ドライバ手段が、複数の電気的ドライバと、該電気的ドライバをアドレスして電気的ドライバに電界駆動型固相粒子の動きを制御する電界を生成させる電気的アドレッシング回路と、を含む、非発光型カラーディスプレイ装置、

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、非発光型カラーディスプレイ装置の分野に関する。具体的には、本発明は、電界駆動型固相粒子を使用して光学的濃度を変化する非発光型カラーディスプレイ装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】非発光型ディスプレイは、ディスプレイ表面上での光学的濃度を変化することによって、情報を表示する。

【0003】発光型ディスプレイの短所とは、このタイプのディスプレイが、光を発生するためのパワーの使用を必要とすることである。液晶ディスプレイの使用が、この場合に相当する。このディスプレイには、光を制御するスイッチング素子が設けられている。別個の光生成手段が、光を生成するために必要とされる。

【0004】もちろん、液晶ディスプレイ(LCD)は当該技術で良く知られており、様々なカメラで使用されている。液晶ディスプレイは、液晶相の分子を使用し

て、光の偏光を変化させる。ユーザは、ディスプレイの一部である一対の交差した偏光器を通じて、ディスプレイ上のイメージを観る。偏光器は、顕著な量の光の損失を発生させて、観察されたイメージを劣化させる。この問題を克服するために、LCDは、顕著な量のパワーを使用する。また、ディスプレイ上のイメージの質に影響を与え得るような高レベルの濃度変化を得ることは、困難である。

【0005】電界駆動型固相粒子を使用する非発光型ディスプレイには、様々なタイプがある。あるクラスは、いわゆる電気泳動型ディスプレイであって、電界中での荷電粒子の運動の原理に基づいている。電気泳動型ディスプレイでは、異なる反射光学的濃度を有する荷電粒子が、電界によって、ディスプレイの観察側に向かって或いは観察側から離れるように移動されて、それによって光学的濃度におけるコントラストを生成する。非発光型ディスプレイで使用される電界駆動型粒子の他のクラスは、電気双極子を含む粒子である。粒子の各々の極が、異なる光学的濃度に関係している(二色性)。電気双極子は、1対の電極によって2方向に配向されることができて、2つの極性表面の各々を観察方向に向ける。粒子の2つの半球における異なった光学的濃度が、このようにして、光学的濃度におけるコントラストを生成する。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】電界駆動型固相粒子を使用した非発光型ディスプレイの問題点は、そのようなディスプレイが全てモノクロであるということである。モノクロとは、1つの色彩曲線(クロマティシティカーブ: CHROMATICITY CURVE)に沿って画素を表示する能力を意味すると理解される。色彩曲線は、その端の各々が最小及び最大の色濃度によって終端される。

【0007】電界駆動型固相粒子に基づく非発光型ディスプレイに対して他に必要とされることは、画素のための効率的なドライバ回路を設けることである。これらのディスプレイは、典型的には複数の画素を備えている。各々のディスプレイ画素が別個(個別)の電気的ドライバによって駆動されるという要求事項は、ディスプレイパネルのサイズを厳しく制限し得る。

【0008】本発明の目的は、低パワーを必要とし且つ高画質なイメージを生成することができる非発光型カラーディスプレイ装置を提供することである。

【0009】本発明の他の目的は、非発光型カラーディスプレイ装置のための多重化アドレッシング手法を提供することである。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】これらの目的は、入力イメージに反応して該イメージを示す複数のカラー画素を表示する非発光型カラーディスプレイ装置であって、

a) 印加された電界に反応してマトリクスに配置され、且つ該印加された電界に応じて該ディスプレイ中の色濃

度を変えるように構成されている、電界駆動型固相粒子と、

b) 該電界駆動型固相粒子に対して選択的に電界を生成して、所望の色濃度の画素を生成する、電気的ドライバ手段と、を備える装置によって、達成される。

【0011】本発明の効果として、カラーイメージを形成するように適切に選択された電界駆動型固相粒子を使用することによって、低パワーを使用する非常に効率的なディスプレイを得ることができる。

【0012】非発光型カラー駆動型固相粒子がディスプレイで効果的に使用できて、且つ非常に低いパワーを使用する電界に反応する点が、本発明の特徴である。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明を、カラーイメージを表示できるディスプレイ装置に関連して説明する。

【0014】図1を参照すると、本発明に従ったディスプレイ装置10の模式図が示されている。ディスプレイ装置10は、駆動エレクトロニクス20と非発光型カラーディスプレイ30を含む。ディスプレイ画素40の配置は、行及び列に分布して示されている。行は、R1、R2、R3、... などと符号が付されている。列は、C1、C2、C3、... などと符号が付されている。各ディスプレイ画素40は、その行及び列の番号によって位置が示される。ディスプレイ装置は、合計でM行及びN列を備えている。

【0015】本発明の第1の実施形態を、以下に説明する。図2(a)及び(b)は、図1の線2-2に沿った非発光型カラーディスプレイ30の、より詳細な断面図を示す。非発光型カラーディスプレイ30は、複数の電界駆動型固相粒子100を備えるものとして示されている。図2において、電界駆動型固相粒子100は、2色性粒子、すなわち、粒子の半分がホワイトで、他の半分が、ブラック、イエロー、マゼンタ、シアン、レッド、グリーン、ブルーなどの異なった色濃度であるものとして、例示されている。2色性粒子は、電気的に双極性である。カラー表面の各々(例えばホワイトとブラック)は、双極子方向の一つの極に向いている。「電界駆動型固相粒子」という用語は、典型的にはマイクロカプセル内の流体中に浸された固相である粒子を含むものとして理解される。電界駆動型固相粒子100は、マイクロカプセル120の中に一緒に封入されているオイルのような流体110の中に、浮遊されている。マイクロカプセル120は、マトリクス130に浸されている。アドレッシング電極は、基板の上の上部電極150と下の下部電極160との対として、画素化された様式で配列されている。上部電極150は、電界駆動型固相粒子100を観るために、酸化インジウム錫(ITO)のような透明な導電性材料でできている。アドレッシング電極の各々の対の間に電位差を印加すると、マイクロカプセル120の中に誘起された変位電界が電界駆動型固相粒子100

を低エネルギー方向にそろえて、双極子の端部が逆極性の電極にそれぞれ向けられる。図2(a)は、負の電位が上部電極150に印加され且つ正の電位が下部電極160に印加された、ホワイトの状態の粒子100を示している。図2(b)は、正の電位が上部電極150に印加され且つ負の電位が下部電極160に印加された、ブラックの状態の粒子100を示している。粒子100の状態は、印加された電界に依存し、粒子100の以前の状態には依存しない。非発光型カラーディスプレイ30は、性能に影響することなく、多数回の書き込み及び消去を実行し得る。書き込み及び消去という用語は、電圧を印加して粒子を所望の色或いは背景色にそれぞれ設定することと、理解されるであろう。印加は、どの色を背景色として機能させても良い。2色性双極子粒子の製造及びそのアドレッシング構成の詳細は、米国特許第4,143,103号、第5,344,594号、及び第5,604,027号、並びに、斎藤らによってProceedings of the SID、第23/4巻(1982年)の第249-253頁の「新しく開発された電気的ねじれボールディスプレイ(A Newly Developed Electrical Twisting Ball Display)」に開示されており、これらの文献の開示内容は、参照によってここに援用されている。電界駆動型粒子を使用しているディスプレイの他の例は、PCT特許出願第WO97/04398号に開示されているような電気泳動型ディスプレイである。しかし、本発明が、電気的に活性化される場(電界の印加)の影響下で異なった色濃度を表示できる電界駆動型粒子の多くの他のタイプと互換性があることが、理解される。

【0016】図3では、図1の駆動エレクトロニクス20が、本発明の第1の実施形態に従ってパッシブアレイ多重アドレッシング回路として描かれている。容量220と抵抗230とは、電界駆動型固相粒子100とマイクロカプセル120とマトリクス130とを一对の電極間に含む画素のランプパラメータ等価インピーダンス210である。図3の電気的ドライバ260は、本発明の好適な実施形態として、金属酸化物半導体電界効果トランジスタ(MOSFET)として例示されている。具体的には、図3のMOSFETはNチャネルエンハンスモードMOSFETである。図3において、MOSFETのソース、ゲート、及びドレインは、それぞれ「S」、「G」、及び「D」と符号が付されている。電気的ドライバ260の基板は、十分に絶縁されている。これは、基板をドレイン「D」よりも負にバイアスするか、或いは、薄膜技術におけるように装置をパッシブ基板の上に製造することによって、達成される。MOSFET電気ドライバのソース「S」は、グラウンドに接続されている。MOSFETは、相補型金属酸化物半導体(CMOS)技術を使用して、シリコンをベースにした基板に製

造されることができる。MOSFETはまた、薄膜或いは厚膜アモルファスシリコン技術を使用して、パッシブ基板の上に製造されることもできる。バイポーラジャンクショントランジスタ(BJT)を使用して形成されたアナログスイッチのような他の装置もまた、本発明で使用され得ることに留意すべきである。図2(a)及び(b)の上部電極150は、電氣的ドライバ260のドレイン「D」に接続されている。行選択電極240は、電氣的ドライバ260のゲート「G」に接続されている。図2(a)及び(b)の下部電極160は、電氣的ドライバ200の出力に接続されている。列電極250は、電氣的ドライバ200の入力に接続されている。電氣的ドライバ200は、本発明ではMOSFETソースフォロワとして例示されている。電氣的ドライバ200は、双極性の駆動能力を与える。すなわち、正及び負のパワーが供給される。本発明において、装置としては様々な出力ステージ、技術としてはBJTのような、他のドライバ装置及び技術も使用できることに留意すべきである。画素の2次元アレイの各行内の画素40は、並列に活性化(アクティベート:電界印加)される。例えば、行R1の電氣的ドライバ260が活性化(アクティベート:動作電圧印加)されるとき、行R1の電氣的ドライバ260の各々が導電的(オン)となり、各列の電氣的ドライバ200は、各列電極250及び下部電極160に電圧を印加する。電荷は、行R1の各容量220に蓄えられる。行R1の各画素がアドレスされる。本実施形態では、非発光型カラーディスプレイ30をアドレスするために、合計で(M+N)個の電氣的ドライバと(M+N)本の導電性ワイヤが存在する。

【0017】図4(a)及び(b)は、図1の線2-2に沿った非発光型カラーディスプレイ30の第2の実施形態におけるより詳細な断面図を示す。第2の実施形態は、画素構成を拡張して半導体基板140を含んでいる。半導体基板140は、下部電極160のためのドライバエレクトロニクスを提供する。半導体基板140は、好ましくは、厚膜アモルファスシリコンを使用して形成されている。本発明の半導体基板が、多くの他の半導体材料と互換性を有していることが、理解される。

【0018】図5は、本発明の第2の実施形態を示している。図1の駆動エレクトロニクス20が、アクティブアレイ多重アドレッシング回路として描かれている。本発明の第1の実施形態と同様に、容量220と抵抗230とは、電界駆動型固相粒子100とマイクロカプセル120とマトリクス130とを含む画素の等価インピーダンス210である。より正確な等価回路インピーダンスのために、付加的な回路要素が付加されることもできる。MOSFETドライバの詳細は、本発明の第1の実施形態の議論において論じられた通りである。上部電極150は、電氣的ドライバ260のドレインに接続されている。行選択電極240は、電氣的ドライバ260のゲートに接続されている。下部電極160は、グランド

に接続されている。各列について、電氣的ドライバ200は、本発明のMOSFETソースフォロワとして例示されている。本発明において、装置としては様々な出力ステージ、技術としてはBJTのような、他のドライバ装置及び技術も使用できることに留意すべきである。画素の2次元アレイの各行内の画素40は、並列に活性化(電界印加)される。例えば、行R1の行電極240が活性化(アクティベート:動作電圧印加)されるとき、行R1の電氣的ドライバ260の各々が導電的(オン)となり、各列の電氣的ドライバ200は、各列電極250及び下部電極160に電圧を印加する。電荷は、行R1の各容量220に蓄えられる。行R1の各画素がアドレスされる。本実施形態では、非発光型カラーディスプレイ30をアドレスするために、合計で(M+N)個の電氣的ドライバと(M+N)本の導電性ワイヤが存在する。

【0019】図6は、本発明に従った非発光型カラーディスプレイ30におけるカラー画素パターンの配置を示す。ディスプレイ画素40の配置は、行及び列に分布して示されている。行は、R1、R2、R3、... などと符号が付されている。列は、C1Y、C1M、C1C、C2Y、C2M、... などと符号が付されている。各ディスプレイ画素40は、その行及び列の番号によって位置が示される。ディスプレイ画素40は、2色性画素である。当該技術において良く知られている様に、フルカラーの非発光型ディスプレイは、典型的には、少なくともイエロー、マゼンタ、及びシアンの3色を必要とする。更に、ブラック、レッド、グリーン、ブルー、及びその他の色が、色の範囲の量を拡張するために付加され得る。

【0020】図6のディスプレイ画素40は、異なる3個の電界駆動型固相粒子100を含んでいる。列C1Y、C2Y、C3Y、... に接続されているイエローディスプレイ画素40は、半分がイエローで半分がホワイトである電界駆動型固相粒子100を含んでいる。列C1M、C2M、C3M、... に接続されているマゼンタディスプレイ画素40は、半分がマゼンタで半分がホワイトである電界駆動型固相粒子100を含んでいる。列C1C、C2C、C3C、... に接続されているシアンディスプレイ画素40は、半分がシアンで半分がホワイトである電界駆動型固相粒子100を含んでいる。装置は、各列C1Y、C1M、C1C、C2Y、C2Mがそれぞれ自身の電氣的ドライバ200を有していることを除いて、第2の実施形態と同様に駆動される。ディスプレイ装置は、合計でM行及び3×N列を備えている。本実施形態では、非発光型カラーディスプレイ30をアドレスするために、合計で(3×M×N+3×N)個の電氣的ドライバと(M+3×N)本の導電性ワイヤが存在する。以下の表1に示されているようにカラー画素の組合せを選択することによって、色が形成される。

【0021】

\* \* 【表1】

カラー画素の組合せ		
所望の色	イエローディスプレイ	マゼンタディスプレイ シアンディスプレイ
画素40	画素40	画素40
ホワイト	ホワイト	ホワイト
シアン	ホワイト	シアン
マゼンタ	ホワイト	ホワイト
イエロー	イエロー	ホワイト
レッド	イエロー	ホワイト
グリーン	イエロー	シアン
ブルー	ホワイト	シアン
	マゼンタ	

本発明に従って、多くの他の画素カラーパターンも得られることが、理解される。

【0022】本発明が、ある好適な実施形態を特に参照して詳細に説明されてきたが、本発明の精神及び範囲の中で様々な変化及び改変が行われ得ることが理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に従ったディスプレイ装置を示す部分模式図である。

【図2】 図1の線2-2に沿った非発光型カラーディスプレイ30のより詳細な断面図であって、電界駆動型固相粒子の異なった状態を示す図である。

【図3】 図2のディスプレイの画素を示すランプ要素モデルを含む、図1のディスプレイ装置のためのアドレッシング回路を示す図である。

【図4】 図1の線2-2に沿った非発光型カラーディスプレイ30のより詳細な断面図であって、他の実施形※

※態における電界駆動型固相粒子の異なった状態を示す図である。

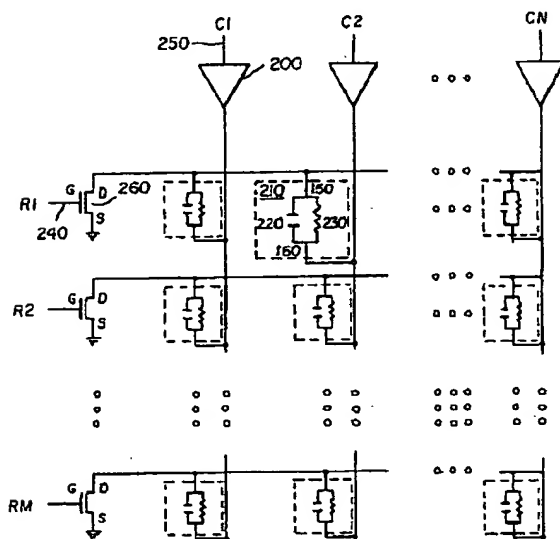
【図5】 図2のディスプレイの画素を示すランプ要素モデルを含む、図1のディスプレイ装置のためのアドレッシング回路の他の実施形態を示す図である。

【図6】 本発明に従ったディスプレイにおける画素のカラーパターンを示す図である。

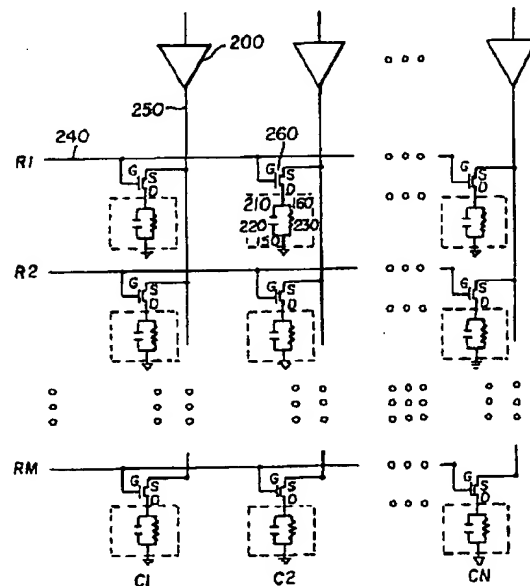
【符号の説明】

- 20 ディスプレイ装置、20 駆動エレクトロニクス、30 非発光型カラーディスプレイ、40 画素、100 電界駆動型固相粒子、110 流体、120 マイクロカプセル、130 マトリクス、140 半導体基板、150 上部電極、160 下部電極、170 グランド、200 電氣的ドライバ、210 インピーダンス、220 容量、230 抵抗、240 行電極、250 列電極、260 電氣的ドライバ。

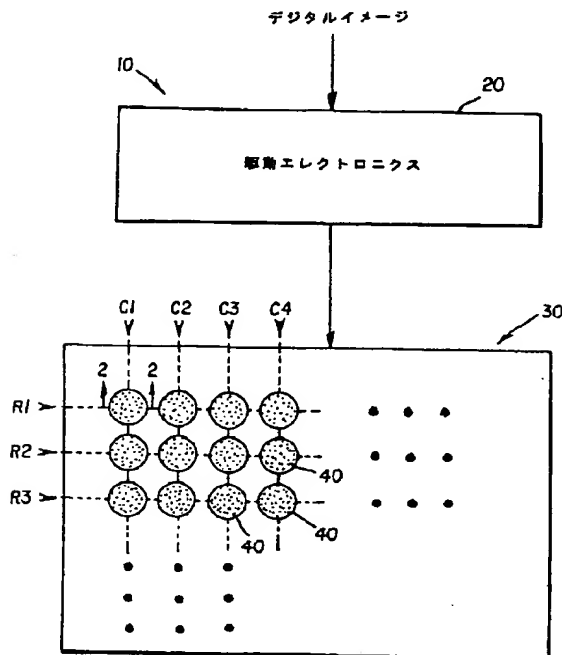
【図3】



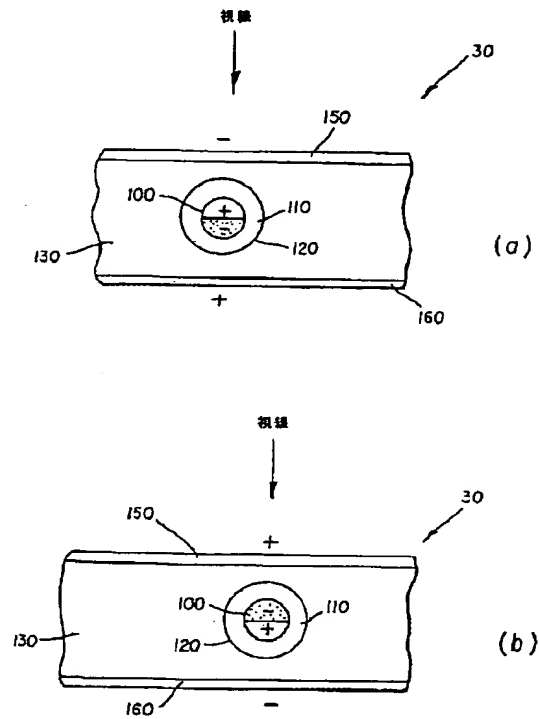
【図5】



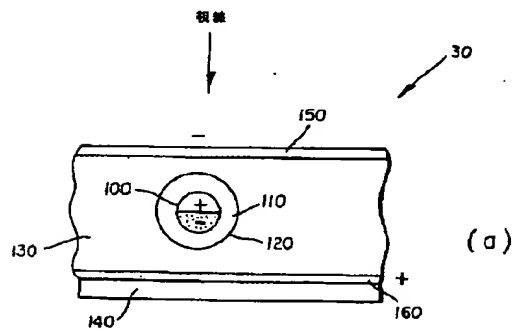
【図1】



【図2】



【図4】



【図6】

